Aus der Poliklinik für innere Krankheiten
(Direktor: Prof .Dr. Rosin — Berlin).

Ein neues Ergebnis der supravitalen Blutfärbung: Die Rosin'schen chromophoren Zonen der Erythrozyten.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der

Medizinischen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Berlin

vorgelegt von

Ching-chang Wu
aus Shanghai (China).

Tag der Promotion: 20. 11. 1933

Druck von Gebrüder Hoffmann, Charlottenburg Schillerstr. 44

50

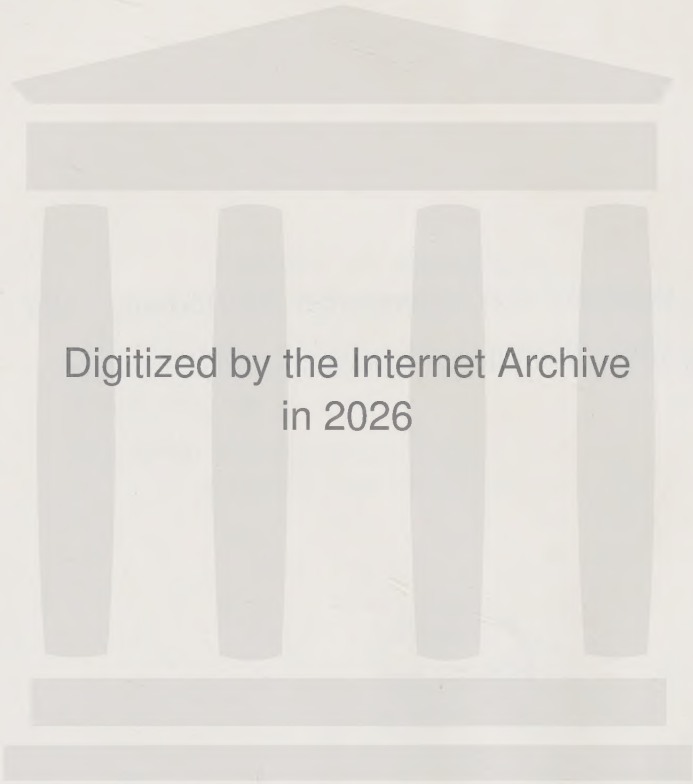
Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Gocht

Referenten: Geh.-Rat Prof. Dr. Rosin
Geh.-Rat Prof. Dr. Goldscheider.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Ein neues Ergebnis der supravitalen Blutfärbung: Die Rosin'schen chromophoren Zonen der Erythrozyten.


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550810_0045

Die vitale Färbung wurde zuerst von Ehrlich in die Histologie eingeführt. Lebende Tiere wurden mit gewissen, möglichst ungiftigen, Anilinfarbstoffen behandelt, durch subcutane oder mehr noch intravenöse Injektion, um die Gewebe zu färben. Die von Ehrlich einst festgestellte elektive Färbung schon abgestorbener Gewebe gegenüber basischen und sauren Farbstoffen sollte während des Lebens noch zarter, noch elektiver gestaltet werden. Ehrlich verwandte eine Reihe von Farbstoffen zu diesem Zwecke, besonders das Methylenblau und das Neutralrot, aber auch Toluidinblau, Brillantkresylblau und andere. Auf die meisten Ergebnisse, die auf diesem Wege von Ehrlich und der großen Zahl späterer Untersucher erzielt worden sind, soll an dieser Stelle aber nicht eingegangen werden. Ich wende mich lediglich der vitalen Färbung des Blutes auf Veranlassung von Herrn Geh. Rat Prof. Dr. Rosin zu und zwar den von diesem im Jahre 1903 gefundenen chromophoren Zonen der roten Blutkörperchen.

Rosin fand nämlich im Jahre 1903, daß in einem bestimmten Stadium der vitalen Blutfärbung mit Methylenblau, mehrere Stunden nach der Färbung, um jeden Leukozyten — nicht Lymphozyten — ein Kranz blaugefärbter Erythrozyten sich zeigt, dessen Bestand nur von begrenzter Dauer ist. Rote Blutkörperchen nehmen bekanntlich Methylenblau fast nicht an; nur in diesem kurzen Stadium tritt die Färbung auf, um nach einigen Stunden wieder zu verschwinden. Dieser Kranz blau gefärbter Erythrozyten um einen Leukozyten hat Rosin mit chromophorer Zone bezeichnet. Innerhalb dieser Zone gefärbter Erythrozyten sieht man den Leukozyten meist noch ungefärbt oder wenigstens in beginnender Färbung, sodaß Kerne und Körnelung nur schwach tingiert sind; beim Schwinden der chromophoren Zone entsteht dann meist erst eine intensive Färbung von Kernen und Körnelungen der Leukozyten.

Rosin hat damals diesen Befund bei der vitalen Blutfärbung neben vielen anderen erhoben, z. B. auch den der Substantia granulo filamentosa. Er und sein Mitarbeiter Bibergeil haben ihre Resultate in mehreren Arbeiten, in der Zeitschrift für klinische Medizin, in Virchow's Archiv und in der Deutschen Medizinischen Wochenschrift niedergelegt. Die Ergebnisse dieser Autoren sind dann vielfach allgemein anerkannt und in mehreren Arbeiten wiederholt worden, oft ohne Anerkennung der Autorschaft von Rosin. Aber die chromophoren Zonen der roten Blutkörperchen sind nicht in der allgemeinen Literatur beachtet worden. Deshalb hat Herr Geh. Rat Prof. Rosin mich beauftragt, die Methode wieder aufzunehmen und dem eigenartigen Phänomen näherzutreten, auch zur Beantwortung der Frage, ob es für die Diagnostik von Blutkrankheiten Verwendung finden kann.

II.

Rosin hat als erster die vitale Färbung des Blutes in der feuchten Kammer vorgenommen. Sie wird jetzt überall — meist ohne Erwähnung des Autors — für die vitale Blutfärbung verwendet.

1. Zuvörderst sei einiges Theoretische über die sogenannte vitale Färbung angegeben. Wenn man von vitaler Färbung spricht, so ist das, beim Blute wenigstens und bei der Verwendung des wichtigsten Farbstoffes, der für die vitale Färbung in Betracht kommt, nämlich des Methylenblau, nicht so ohne weiteres richtig. Es ist schon von Rosin s. Zt. angegeben worden, daß das lebende Blut, wie alles lebende Gewebe, sich mit Methylenblau nicht blau färbt. Damit ist nicht gesagt, daß das Methylenblau überhaupt keine Aufnahme findet. Es erscheint nach Rosin möglich, daß der blaue Farbstoff vom Gewebe ebenso in einen farblosen reduziert wird, wie dies eintritt bei Verwendung von reduzierenden Substanzen auf Methylenblau. Bekanntlich wird Methylenblau von jedem Reduktionsmittel in alkalischer Lösung entfärbt, z. B. in einer Lösung, die mit kohlensaurem Natron alkalisch gemacht ist bei

Zusatz von Traubenzucker, besonders beim Erwärmen, langsamer in der Kälte. Auch der neutrale oder alkalische Harn reduziert Methylenblau zu der farblosen Substanz. Vielleicht kann man sie mit Methylenweiß bezeichnen. Das Methylenweiß wird aber sofort wieder blau, auch in diesen reduzierenden Lösungen, also auch in der Traubenzuckerlösung oder im Harn, beim Schütteln mit dem Sauerstoff der Luft. Man kann also eine entfärbte Methylenblau-Traubenzuckerlösung durch Schütteln mit Luft blau färben, nach einigem Stehen entfärbt sich die Lösung wieder, wird wiederum blau nach Luftschütteln und man kann dieses Phänomen lange Zeit erzeugen, bis schließlich der Augenblick gekommen ist, wo die Reduktionskraft durch die Sauerstoffzufuhr aufgehoben ist und die Flüssigkeit blau bleibt. Das würde bei der Traubenzuckerlösung der Fall sein, wenn der Traubenzucker vollkommen oxydiert ist und beim Harn, wenn das Gleiche mit seinen reduzierenden Substanzen geschehen ist. Das gleiche Phänomen könnte sich dem Methylenblau gegenüber im lebenden Gewebe abspielen. Die stark reduzierenden Eigenschaften lebender Gewebe entfärben zunächst das Methylenblau und schaffen es, wie wir aus pharmakologischer Darreichung des Methylenblau wissen, die farblose Substanz, das Methylenweiß, in den Kreislauf hinaus, von dem sie durch die Nieren meist farblos abgeschieden wird. Solcher Methylenblau-Harn zeigt aber immer an der Oberfläche beim Stehen eine blaue Schicht, andere stärker saure Methylenblau-Harne zeigen Grünfärbung, wenn die gelbe Farbe mit dem Blau sich mischt.

Erst wenn die Gewebe absterben, ihre Reduktionskraft schwindet, dann sind sie vorbereitet, um den blauen Farbstoff als solchen anzunehmen. Rosin hat deshalb die Bezeichnung postvitale Färbung s. Zt. gebraucht, sie deckt sich mit der jetzt auch üblichen supravitalen. Diese postvitale oder supravitale Methylenblaufärbung ist zarter und feinfühliger, elektiver, als die Färbung damit an völlig getöteten und gehärteten Geweben, also auch am gehärteten Blute. Nur durch diese Methode gelang es s. Zt. Rosin und Bibergeil und all den späteren Nachuntersuchern, insbesondere Cäsaris Dehmel, die Netzsubstanz der roten Blutkörperchen im normalen Blute klarzustellen, die dann später von Mol-

dawski für die Diagnostik verwendet werden konnte. Auch die Darstellung der chromophoren Zonen gelingt niemals am gehärteten Blutpräparat.

2. Die Technik der Ausführungen der vitalen Blutfärbungsmethode ist einfach. Das Methylenblau wird aus alkoholischer Lösung auf ein sauberes etwas größeres Deckgläschen gebracht, seine lineare Begrenzung entspricht der Breite eines normalen Objektträgers. Man gibt einen Tropfen der Farbe auf das Deckgläschen und wischt ihn rasch mit einem sauberen Leinenläppchen so auseinander, daß das Gläschen in dünner Schicht von der Farbe bedeckt wird, und rasch trocknet. Man muß dafür sorgen, daß keine kristallinischen Niederschläge sich bilden. So vorbereitet kann das Gläschen aufbewahrt werden. Man braucht ferner einen hohlgeschliffenen Objektträger, dessen Höhlung mit Vaseline in dünner Schicht umrandet wird. Das Präparat wird dann folgendermaßen angefertigt. Man entnimmt den Blutstropfen aus der Fingerbeere mit dem Rande eines anderen kleineren sauberen Deckgläschen auf, setzt diesen Rand möglichst stumpfwinklich auf das gefärbte Deckgläschen auf und fährt so mit dem Blutstropfen des kleinen ungefärbten Deckgläschen über die Farbseite des gefärbten großen Deckgläschens hin, von der einen Seite zur anderen, sodaß eine dünne Blutschicht darauf bleibt. Man fährt möglichst schnell hinüber, um die noch feuchte Blutschicht auf den Objektträger zu bringen, sodaß die Höhlung möglichst in der Mitte liegt. Man drückt fest an, um die Luft abzuschließen. Das Präparat hält sich so mehrere Tage zwecks Beobachtung, je pathologischer das Blut, umso kürzer halten sich die cellulären Gebilde.

Während man, wie Rosin s. Zt. gezeigt hat, mit den verschiedensten Farben und Farbgemischen eine postvitale Blutfärbung auf diese Weise erzielen und sehr viel neue Resultate gewinnen kann, habe ich selbst nach einigen Vorversuchen mit Neutralrot, Eosinmethylenblau, Methylenazur, Toluidinblau, Brillantkresylblau nur reines Methylenblau für meine Arbeit verwendet. Denn nur bei Verwendung des Methylenblau erhält man sichere und konstante Resultate bezüglich der chromophoren Zonen.

3. Der Vorgang der Färbung ist dann folgender: In der ersten Zeit der vitalen Färbung sieht man die gesamte Zell-

masse des Blutes noch ungefärbt auf leicht bläulich gefärbtem Deckglasgrunde. Mit der Zeit beginnt die Färbung. Man kann im allgemeinen sagen, daß bei der Rosin'schen Methodik Stunden vergehen, ehe die Färbung beginnt, d. h. ehe das Absterben der Zellbestandteile eintritt und damit die Aufnahmebereitschaft für den blauen Farbstoff. Es soll damit nicht gesagt sein, daß der bekanntlich, an sich völlig ungiftige Methylenfarbstoff, einen Einfluß auf das Absterben ausübt. Auch läßt sich nicht sicher feststellen, daß der Farbstoff als Methylenweiß, also in reduzierter Form, in das noch völlig lebende Gewebe eindringt, obwohl es, wie erwähnt, möglichst ist. Jedenfalls tritt die Blaufärbung der chromophoren Zonen der roten Blutkörperchen erst nach Stunden auf.

Diese Färbung sei hier nochmals genauer beschrieben. Wo Leukozyten liegen, können die chromophoren Zonen auftreten, sie fehlen aber vollkommen bei den Lymphozyten. Infolgedessen kann man auch mit Sicherheit sagen, daß, wenn die Zelle in der Mitte einer chromophoren Zone noch ungefärbt ist, es sich stets um einen Leukozyten, nicht um einen Lymphozyten handeln muß. So finden sich die Zonen in großer Menge bei der gemischtzelligen Leukämie, fehlen aber bei der lymphoiden. Es färbt sich nun derjenige Ring der roten Blutkörperchen, der den Leukozyten unmittelbar umgibt; die hinteren Reihen der roten Blutkörperchen bleiben stets farblos. Es entsteht also ein sehr charakteristisches histologisches Bild: Um einen entweder ganz farblosen oder in Kern und Körnchen schon angefärbten Leukozyten liegt ringförmig eine einzige Reihe stark blau gefärbter Erythrozyten, während sonst alle andern Erythrozyten, wie immer gegenüber blauen Farbstoffen, nicht oder nur sehr wenig ansprechbar sind. Einige Mikrophotographien sind beigefügt.

Wie schon erwähnt, bleiben die chromophoren Zonen nur eine Zeit lang bestehen. Noch vor der Auflösung der Erythrozyten verschwinden sie wieder, während der in ihrem Innern liegende Leukozyt, der sich inzwischen gefärbt hat, besonders im Kern — auch im Protoplasma färben sich einige basophile Granula, wie schon früher von Rosin und Bibergeil angegeben — noch etwas länger hält.

Die chromophoren Zonen treten, wie wir später sehen werden, umso eher auf, je pathologischer das Blut ist und halten sich dann auch umso länger. Das äußerste Maß des Bestehens der chromophoren Zonen, das ich — im pathologischen Blute — feststellen konnte, begann 2 Stunden nach der Färbung und dauerte 40 Stunden. Gewöhnlich beginnt die Färbung etwas später und dauert nicht so lange.

Im Blute Gesunder, wo, wie noch zu besprechen sein wird, die chromophoren Zonen gar nicht oder sehr spärlich auftreten, treten sie spät auf und schwinden früher.

Rosin hat versucht, die chromophoren Zonen zu erhalten. Er hat zu diesem Zwecke Osmiumdämpfe etwa 10 Sekunden auf das abgehobene Deckglas in einer Osmiumkammer einwirken lassen. Doch gelang es nur kurze Zeit nach Einbettung in Cedernöl die Präparate zu erhalten. Ich habe nun auf seine Anregung ein anderes Verfahren eingeschlagen, das zum vollen Erfolg in der Erhaltung der Zonen geführt hat. Ich habe nämlich die Deckgläschen abgehoben, nachdem das Maximum der Färbung der chromophoren Zonen eingetreten war, habe sie 2 Std. an der Luft getrocknet, dann je 10 Sekunden in Osmiumdämpfe und Ammoniakdämpfe gebracht und in reinen Kanadabalsam eingebettet, nach Entfernung der Vaselinereste in der Peripherie des Präparates. Auf diese Weise habe ich die chromophoren Zonen jetzt bereits 3 Monate konserviert.

Rosin hat außer Methylenblau auch Methylenazur und Thionin mit Erfolg für die Darstellung der chromophoren Zonen verwendet.

Ich habe nur noch Methylenazur versucht, aber ohne Erfolg. Es scheint, als ob das Methylenazur s. Zt. (1903) nicht so rein war wie das jetzige, also noch Methylenblau enthielt und darum erfolgreich färbte. Bei dem reinen Methylenazur, das ich anwendete, trat keine Färbung mehr ein. Thionin habe ich nicht versucht.

Das Färbungsphänomen der chromophoren Zonen beruht offenbar auf einer Beziehung der Leukozyten zu den umgebenden Erythrozyten zu einer bestimmten Zeit des Absterbens. Es ist

vorläufig nicht möglich, Genaueres über die Vorgänge zu sagen. Das Phänomen könnte auftreten dadurch, daß Absterbungsvorgänge an den roten Blutkörperchen unter Einfluß der Leukozyten sie für die Methylenblaufärbung zugänglich machen, der sie sonst widerstehen, selbst wenn sie das Blau als Weiß in reduzierter Form aufgenommen haben sollten. Es könnte aber auch der Leukozyt in einem bestimmten postvitalen Stadium Substanzen ausscheiden oder Kräfte entfalten, welche die Färbung der umgebenden Erythrozyten bedingen. Es wäre dann eine vorübergehende Sensibilisierung der roten Blutkörperchen für Methylenblau vorhanden. Diese Sensibilisierung tritt ein, wenn der Leukozyt sich noch nicht gefärbt hat oder aber sich zu färben beginnt, wenn also auch er Zeichen des Absterbens erkennen läßt. Zuweilen sieht man die chromophoren Zonen noch sehr deutlich, wenn bei den Leukozyten jede amöboide Bewegung aufgehört hat und die Kerne sich schon gefärbt haben.

Ist es eine Substanz, die der absterbende Leukozyt in die Peripherie absondert, wenn sie die roten Blutkörperchen sensibilisiert? Hängt sie irgendwie mit den phakocytären Eigenschaften der Leukozyten zusammen? Hängt sie mit der Entfärbung des Methylenblau durch die lebenden Gewebe und deren Reduktionskraft zu Methylenweiß zusammen? In diesem Falle wäre das Phänomen so zu erklären, daß in der Umgebung eines Leukozyten die absterbenden Erythrozyten durch eine Säure oder oxydierende Substanz, die der Leukozyt hineinsendet, sich blau färben, während sie vorher mit Methylenweiß imprägniert waren.

Die Beantwortung dieser auch biologisch wichtigen Fragen bedarf noch reichlicher Untersuchungen auch an anderen Geweben und kann hier nicht erledigt werden.

Ich wende mich vielmehr in einem zweiten Teile meiner Arbeit der praktischen Frage zu. Ist die Bildung der chromophoren Zonen von pathologischer, also diagnostischer Bedeutung?

II.

1. Normales Blut.

Unter normalem Blute verstehe ich solche von Individuen, die keine Krankheiten hatten, welche auf die blutbildenden Organe

einen besonders schädigenden Einfluß auszuüben pflegen. Es handelt sich also z. B. um kräftige Patienten, die nicht anämisch sind, an rheumatischen Beschwerden leiden oder an Zirkulationsstörungen, an Erkrankungen des Herzens oder der Gefäße ohne Erscheinungen der Dekompensation, an leichten Verdauungsstörungen, an Hysterie, Neurasthenie, Hypotonie und schließlich um völlig Gesunde.

In solchen Fällen traten sehr häufig gar keine chromophoren Zonen ein, auch nicht nach tagelangem Warten, mindestens 2mal 24 Stunden. Ich habe solche Präparate solange beobachtet, bis die Erythrocyten ihre Form und Gestalt verloren, ausgelaugt wurden oder körnig zerfielen, während die Leukozyten nur ihre Kerne und die wenigen blau gefärbten, also basophilen Granula, die, wie Rosin einst gezeigt hat, auch bei jedem neutrophilen Leukozyten bei der supravitalen Färbung wahrnehmbar sind, als Bestandteile ihres Körpers zurückgelassen hatten, während sich sonstiges Protoplasma aufgelöst hatte. Ich möchte nebenbei bemerken, daß die Lymphozyten, die ja keine chromophoren Zonen um sich haben, sich mit ihrem Kernkörperchen viel länger hielten. Auch die Blutplättchen sind in dieser späten Zeit der Beobachtung schon aufgelöst, blaue Körnchen aber halten sich noch lange als ihre restlichen Bestandteile.

Ganz vereinzelte „normale" Blutpräparate aber zeigten doch eine spärliche Bildung von chromophoren Zonen. Man mußte — mit schwacher Vergrößerung — das ganze Präparat sorgfältig durchsuchen, um in solchen Fällen 1—3 Zonen ausfindig zu machen. Und diese Zonen färbten sich weniger stark blau als in pathologischen Fällen. Ihre Färbung trat auch recht spät ein, erst nach 5—6 Stunden. Dafür schwanden sie früher, etwa nach 15 Stunden.

2. Pathologisches Blut.

Vor allem waren es die schweren Blutkrankheiten, die ich untersuchte, die Leukämie, die perniciösen Anämien. Ich habe dann ferner die einfachen primären und sekundären Anämien betrachtet, also auch diejenigen Krankheiten, die mit sekundärer

Anämie einhergehen, wie Tuberkulose, Lues, Carcinom, Ulcus ventriculi. Einen Fall von Polycythämia rubra habe ich sodann untersucht. Ferner wandte ich mich verschiedenen konstitutionellen Krankheiten zu, wie Thyreotoxikosen, Diabetesfällen. Ich untersuchte ferner Cholecystopathien, Herz- und Gefäßkrankheiten, Bronchialasthma, Lungenemphysem und verschiedene andere. In mehreren Tabellen, die ich folgen lasse, habe ich meine Untersuchungen niedergelegt.

Es handelte sich im ganzen um 51 Fälle mit 282 Untersuchungen, die ich in 3 Tabellen gruppiert habe, je nach der Schnelligkeit und Intensität des Auftretens der chromophoren Zonen.

Tabelle I. **Starke Zonenbildung.**

Tabes dorsalis	++	+++	++									
Leukämie	+++	+++	+++	+++	+++							
Perniciöse Anämie	+++	+ ++	++	+++	++	++	+++	+++	++	+++		
Lues secund.	++	+++	+++	++	++	+++	++	+++	+++	—		
Aktive Lungentuberkulose	+++ +++	++ +	++ ++	+++ ++	++	++	+++	+++	++	+	++	—
Inaktive Lungentuberkulose	—	—	—									
Aortenfehler und Aortitis luica	++	++	++	+++	+++	++	+++	++				
Nichtluische Herzfehler	—	—										

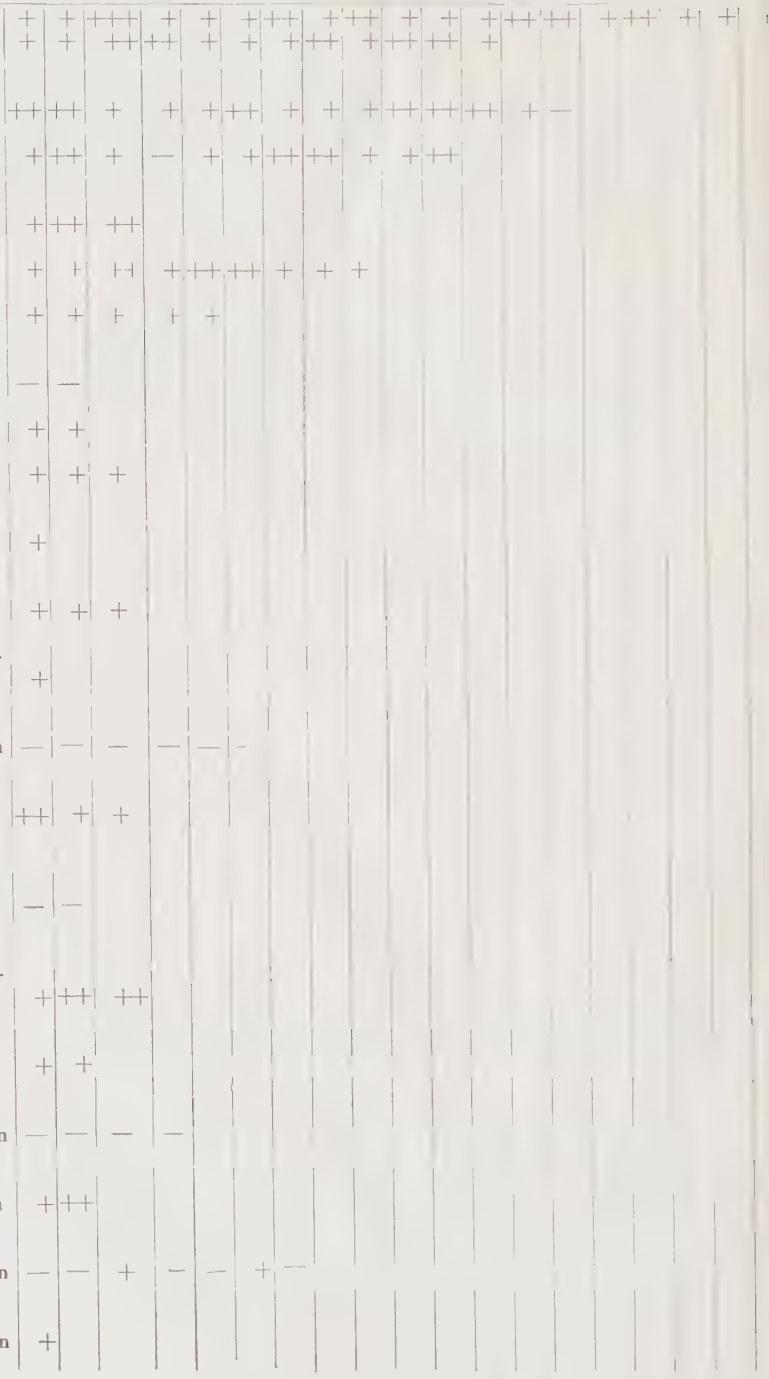
Bemerkungen: Ein einfaches Kreuz bedeutet wenige, 2 3 Zonen im Präparat, ein doppeltes Kreuz viele, etwa 10 12, ein dreifaches sehr viele, 30—40, oft in jedem Gesichtsfelde.

a) In Gruppe I sind Fälle verzeichnet, bei denen die chromophoren Zonen meist schon nach 2—3 Stunden auftraten, allerdings noch schwach und in geringer Zahl. Nach 5 Stunden war die Färbung schon stärker ausgesprochen und auch die Zahl vermehrt. Nach 7 Stunden war gewöhnlich in diesen Fällen der Tabelle I der Höhepunkt erreicht. Im Durchschnitt hält sich dann

das Blutbild in gleicher Weise etwa 30 Stunden. Erst dann trat eine langsame Auflösung der Erythrocyten ein, sowie der Leukozyten. Gleichzeitig diffundiert der Farbstoff in die Umgebung oder er wird wieder reduziert, jedenfalls blassen die Farbringe wieder ab. Nach 48 Stunden kann man kaum noch einigermaßen erhaltene rote Blutkörperchen erkennen, sie sind verschwunden oder bilden nur noch Schatten, die als farblose, blasse Ringe bei sehr guter Abblendung sichtbar werden.

b) In der Tabelle II, die nunmehr folgt, sind Krankheiten verzeichnet, bei denen die Färbung der chromophoren Zonen erst nach 4—5 Stunden beginnt. Die Färbung ist auch weniger intensiv ausgefallen, die Höhe der Färbung war nach 7 Stunden da, nach 10—12 Stunden schwanden die chromophoren Zonen wieder.

Tabelle II. Mittelstarke Zonenbildung.



c) In der Tabelle III habe ich eine Reihe von Erkrankungen verzeichnet, welche entweder ganz negativ inbezug auf die Zonenbildung verliefen oder nur ganz vereinzelt schwach positive Ergebnisse hatten. Es gehören dazu auch eine große Zahl von Fällen, die ohne nachweisbare Krankheit im Ambulatorium zur Beobachtung kamen.

Tabelle III. Mit negativem Ergebnisse.

Muskelrheumatismus	—	—	—	+	—	—	—									
Arthritis	—	—	—													
Neurasthenie	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—
	+	—	—	—	—	—	+	—								
Hysterie	—	—														
Hypotonie	—	—														
Hypertonie	—	—	—	—												
Endocarditis	—	—														
Herzerweiterung n. links	—															
Bleivergiftung	—	—														
Pleuritis	—															
Lymphogranulom	—															
Lymphatische Leukämie	—															
Verdacht auf Lungentumor	—															
Obstipation	—	—	—	—	—											
Appendicitis	—	—														
Gastritis subacida	—	+	—	—	—	—	+									
Pylorusstenose	—	—	—													
Hyperacidität	—	—	—													
Ptotisch atonischer Magen	—	—	—	—												
Alte Ulcusnarbe	—	—														
Würmer	—	—	+													
Ohne nachweisbare Erkrankung	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	+		
	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—					

3. Die in den voranstehenden 3 Tabellen eingeordneten Krankheiten zeigen also deutliche Unterschiede in qualitativer und quantitativer Hinsicht inbezug auf die Bildung der chromophoren Zonen der roten Blutkörperchen um die Leukozyten herum bei der supravitalen Blutfärbung.

Es hat sich ergeben, daß gewisse schwere Blutkrankheiten am stärksten das Phänomen aufweisen. Dazu gehört die Leukämie, aber nur die myeloide — die lymphoide ist, wie erwähnt, negativ — und die perniciöse Anämie. Aber bemerkenswerterweise findet sich die Färbung auch bei gewissen chronischen Erkrankungen auf infektiöser Basis, nämlich bei der Lues, sekundären und tertiären und Metalues (Tabes dorsalis, luische Aortenerkrankung) und aktiver Tuberkulose. In vielen Fällen dieser Art konnten die stärksten Reaktionen festgestellt werden. Die Herzfehler hatten die Zonen nur, wenn es sich um Lues handelte, bei nichtluischer Erkrankung des Herzens fehlten sie oder waren sehr schwach.

Die mittelstarke Zonenbildung fand sich stets bei einfachen primären und sekundären Anämien. Hier fehlten sie in keinem einzigen Falle. Sehr merkwürdig ist, daß die Zonen bei der Basedow'schen Krankheit kaum fehlen. Sie sind auch merkwürdigerweise charakteristisch für den Diabetes. Wo Blutungen stattfinden, wie z. B. beim Ulcus ventriculi, im Klimakterium, bei Hämorrhoiden, da ist das Phänomen stets in mittelstarker Form zu beobachten, während die gleichen Krankheiten ohne nachweisbare Blutung die Zonenbildung nur selten und dann schwach aufweisen. In einem Falle von Polycythämia waren sie vorhanden. Merkwürdigerweise fanden sie sich in allen Fällen von stärkerer Bronchitis, von Bronchitis chronica mit und ohne Asthma bronchiale. Interessant ist es ebenso, daß sie bei der Cholecystopathie sich zeigten, aber ausblieben, wenn die Erkrankung geheilt war. Manche Fälle von Aortensklerose und Angina pectoris waren positiv; es ist anzunehmen, daß in solchen Fällen eine Lues dahintersteckte.

Die Tabelle III, in der ich eine Reihe anderer Krankheiten mit nahezu negativem Ergebnis eingefügt habe,

beweist, daß die Zonenbildung im pathologischen Sinne, also auch diagnostisch verwertet werden kann. Einige positive Fälle dieser Tabelle — es sind 12 unter 109 — mögen gleichzeitig mit etwas Anämie kompliziert gewesen sein; es waren die verschiedensten Erkrankungen dabei, auch fieberhafte, wie Appendicitis, Endokarditis, ferner Bleivergiftung und sogar ein Lymphogranulom. Einige schwach positiven Fälle fanden sich bei der Gastritis und bei Wurmkrankheiten, wahrscheinlich, wie erwähnt, als Folge von Anämie. Bei der großen Zahl von Neurasthenien und scheinbar Gesunden, die ich untersuchte sowie bei Muskelrheumatismus, fanden sich noch die andern schwach positiv ausgefallenen Ergebnisse.

Wichtig wäre es, das zeitliche Auftreten der Zonenbildung, den Beginn und das Verschwinden, genauer zu durchforschen. Doch muß dies anderen Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Fasse ich die Ergebnisse meiner Untersuchungen zusammen, so ist folgendes festzustellen:

1. Die Bildung der chromophoren Zonen der roten Blutkörperchen (Rosin) bei der postvitalen Methylenblaufärbung mittels der Rosin'schen Methode im hohlgeschliffenen Objektträger ist ein eigenartiges neues, noch nicht bearbeitetes Phänomen. Seine Erklärung steht noch aus und bedarf noch mikrochemischer und mikrophysikalischer Untersuchungen.

2. Die Färbung ist von mir an mehreren hundert Patienten der Rosin'schen Poliklinik durchprüft worden. Ich habe die Fälle nach dem Grade und der Zeitdauer der Färbung geordnet und dreierlei Gruppen festgestellt.

3. Es zeigte sich, daß das Phänomen diagnostisch verwendbar ist, nicht nur auf dem Gebiete schwerer Anämien und der Anämien überhaupt, sondern auch der Lues und der Tuberkulose.

4. Es ist verhältnismäßig leicht, das an sich vergängliche Phänomen durch schnelle Trocknung des Präparats und Einbettung in Kanadabalsam zu konservieren.

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Geh. Rat Prof. Rosin für die Anregung zu dieser Arbeit und für seine Unterstützung bei der Abfassung derselben meinen herzlichsten Dank zu sagen.

Literatur.

Rosin, H.: Ueber ein eigenartiges Phänomen bei der vitalen Blutfärbung. Verhandlungen d. Berliner Physiologischen Ges. 1903. Ztbl. f. Physiologie Bd. 23, Nr. 16.

Rosin und Bibergeil: Das Verhalten der Leukozyten bei der vitalen Blutfärbung. (Aus der Univers. Poliklinik und der III. Medizinischen Klinik der Charité zu Berlin). Virchow's Archiv Bd. 178 (1904).

Rosin u. Bibergeil: Ueber vitale Blutfärbung und deren Ergebnisse bei Erythrozyten und Blutplättchen. (Aus der Univers. Poliklinik und der III. Mediz. Klinik der Charité zu Berlin). Deutsche Med. Wochenschr. 1902 Nr. 3 u .4. Ztschr. f. Klin. Medizin 1903, Bd. 54, H. 3 u. 4.

Lebenslauf.

Ich, Ching-chang Wu, wurde am 25. April 1906 als Sohn des Kaufmanns Tsün-chi Wu in Shanghai, China, geboren.

Ich besuchte daselbst die Bezirksmittelschule, danach das Pu-Tung-Gymnasium.

Ende 1923 kam ich nach Deutschland und besuchte vom Januar bis August 1924 „Das Institut für Ausländer" an der Berliner Universität.

Vom Wintersemester 1924/25 bis Sommersemester 1926 studierte ich Medizin an der Universität Jena, vom Wintersemester 1926/27 bis Sommersemester 1928 in Tübingen, dort bestand ich im Wintersemester 1927/28 die ärztliche Vorprüfung.

Seit dem Wintersemester 1928/29 studierte ich an der Friedrich-Wilhelms-Universität in Berlin Medizin.